

## DINAMIKA POPULASI IKAN SEBARAU (*Hampala macrolepidota*) DI DANAU RANAU, PROVINSI SUMATERA SELATAN DAN LAMPUNG

Herlan<sup>1\*</sup>, Tuah Nanda Merlia Wulandari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan, Palembang

\*corresponding author, Email: herlanh5@gmail.com

Diterima November 2020, Disetujui Desember 2020

### Abstrak

Ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt, 1823) di perairan Danau Ranau merupakan bagian dari kekayaan sumber daya hayati, populasinya perlu dipertahankan agar lestari. Laju eksploitasi Ikan Sebarau disebabkan oleh banyaknya permintaan pasar dan tingkat konsumsi yang tinggi, memicu penangkapan secara terus-menerus oleh para nelayan. Produksi hasil tangkapan mencapai 57,40 ton/ tahun. Data dan informasi mengenai stok Ikan Sebarau di danau ini belum banyak diketahui. Riset ini bertujuan untuk menganalisis stok Ikan Sebarau di Danau Ranau sebagai bahan kebijakan untuk pengelolaan perikanan di perairan danau. Riset dilakukan pada Februari, September, Oktober dan November 2017, berlokasi di Danau Ranau, Provinsi Sumatera Selatan dan Lampung. Ikan contoh diperoleh dari hasil tangkapan nelayan dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap yaitu jala dan jaring insang dengan berbagai ukuran yang biasa digunakan oleh nelayan setempat. Data yang dikumpulkan meliputi panjang dan berat total. Hasil analisis hubungan panjang-berat diperoleh persamaan  $W = 0,0052L^{3,24}$  menunjukkan bahwa pola pertumbuhan Ikan Sebarau adalah allometrik positif. Laju mortalitas total (Z) 0,55, mortalitas alami (M) 0,46, laju kematian akibat penangkapan (F) 0,09 dan laju eksploitasi (E) 0,16 per tahun.

Kata Kunci: *Danau Ranau, Dinamika Populasi, Ikan Sebarau*

### Abstract

Sebarau fish (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt, 1823) in the waters of Lake Ranau is part of the wealth of biological resources that the population needs to be maintained in order to be sustainable. The rate of exploitation of Sebarau Fish is caused by a large number of market demands and high levels of consumption, triggering continuous fishing by fishermen. The catch production reaches 57.40 tons/year. There are not many data and information regarding the Sebarau fish stock in this lake. This research aims to analyze the Sebarau fish stock in Lake Ranau as a policy material for fisheries management in lake waters. The research was conducted in February, September, October and November 2017, located in Lake Ranau, South Sumatra and Lampung Provinces. Sample fish are obtained from the catch of fishermen using various types of fishing gear, namely nets and gill nets of various sizes commonly used by local fishermen. The data collected includes length and total weight. The results of the analysis of the length-weight relationship obtained the equation  $W = 0,0052L^{3,24}$  indicating that the growth pattern of Sebarau Fish is positive allometric. The total mortality rate (Z) was 0.55, the natural mortality rate (M) was 0.46, the mortality rate from fishing (F) was 0.09 and the exploitation rate (E) was 0.16 per year.

Keywords: *Ranau Lake, Population Dynamics, Sebarau Fish*

### Pendahuluan

#### Latar belakang

Danau Ranau terletak di perbatasan Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan (OKU Selatan) Provinsi Sumatera Selatan dan Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Posisi geografisnya antara 103°55'07" - 104°01'37" BT (Bujur Timur) dan antara 4°51'59" - 4°58'42" LS (Lintang Selatan). Secara administratif wilayah perairan Danau Ranau masuk dalam Kecamatan Banding Agung, Kabupaten OKU Selatan seluas 84,23 km<sup>2</sup> dan selebihnya 41,67 km<sup>2</sup> masuk ke dalam wilayah administrasi Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Luas seluruh permukaan danau adalah 125,90 km<sup>2</sup>. Ketinggian (altitude) muka air danau adalah 540 m di atas permukaan laut dan kedalaman rata-ratanya 174 m, sedangkan kedalaman maksimumnya 229 m. Volume air kurang lebih 21,95 km<sup>3</sup>. Aliran masuk utama ke Danau Ranau adalah Sungai Warkuk sedangkan aliran keluar utama

adalah Sungai Komering yang bermuara ke Selat Bangka (Sulastri *et al.*, 1999). Danau Ranau adalah satu-satunya danau bersifat tektovulkanik di Sumatera Selatan dan merupakan sentra perikanan tangkap.

Samuel *et al.* (2010) menyatakan, beberapa parameter kualitas air di Danau Ranau seperti suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, karbon dioksida, nitrat, dan fosfat masih cukup baik untuk kehidupan biota akuatik. Demikian pula kajian mengenai plankton (tercatat ada 19 spesies fitoplankton dan 5 spesies zooplankton) dan bentos, secara keseluruhan mengindikasikan perairan ini tergolong perairan mesoeutrophic yakni perairan dengan kesuburan menengah hingga tinggi. Kegiatan perikanan di danau ini lebih ditekankan pada perikanan tangkap, tercatat ada 17 spesies ikan di perairan ini, empat diantaranya sangat umum ditangkap yakni Ikan Sebarau (*Hampala macrolepidota*), Mujaer (*Oreochromis mossambicus*), Palau (*Osteochilus vittatus*) dan Kepiat (*Barbonymus schwanenfeldii*), sedangkan yang agak jarang adalah

Ikan Semah (*Tor sp.*). Ikan Mujaer adalah ikan introduksi yang dimasukkan ke perairan ini tahun 1957.

### Rumusan masalah

Ikan Sebarau di perairan Danau Ranau dikenal dengan tiga nama lokal berdasarkan pada ukuran, yaitu: Sebarau untuk ukuran besar, Arongan ukuran sedang dan Kemencut untuk ukuran kecil. Hasil identifikasi morfologi dan analisis DNA terhadap ketiga nama lokal ikan tersebut digolongkan dalam satu spesies yang sama yaitu *Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt, 1823 (Makmur *et al.*, 2014). Ukuran Ikan Sebarau yang banyak tertangkap adalah ikan berukuran kecil hingga sedang (TL 10-25 cm) dengan berat < 200 gram. Ukuran Ikan Sebarau hasil tangkapan nelayan berkisar antara 9 – 48,5 cm dengan berat 10 – 700 gram (Aida, 2010). Ikan Sebarau merupakan bagian dari kekayaan sumber daya hayati, populasinya perlu dipertahankan agar lestari. Informasi mengenai kajian stok Ikan Sebarau di danau ini belum banyak diketahui.

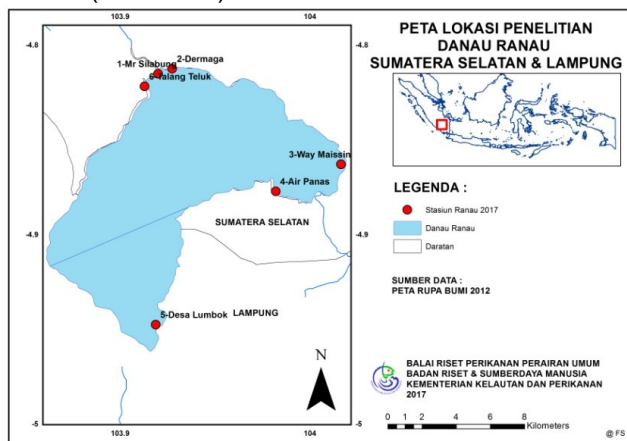
### Tujuan dan kegunaan penelitian

Riset ini bertujuan untuk menganalisis dinamika populasi Ikan Sebarau di Danau Ranau sebagai bahan kebijakan untuk pengelolaan perikanan di perairan danau di Sumatera Selatan dan Lampung.

### Metode Penelitian

### Waktu dan Tempat

Riset dilakukan pada Februari, September, Oktober dan November 2017, berlokasi di Danau Ranau (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi riset di Sungai Musi

Stasiun pengamatan ditetapkan sebanyak enam stasiun yang mewakili kondisi perairan danau (Tabel 1).

Tabel 1. Nama, koordinat dan keterangan stasiun pengamatan di Danau Ranau

Stasiun	Nama Stasiun	Koordinat	Keterangan/ Diskripsi
1	Muara Silabung	S 04°48.920' E 103°55.193'	Daerah outlet atau muara Sungai Silabung; lokasi dekat dengan pemukiman Banding Agung dan merupakan daerah penangkapan yang paling intensif; substrat dasar campuran lumpur dan pasir, serta banyak terdapat tumbuhan tenggelam
2	Dermaga	S 04°48.758' E 103°55.643'	Dermaga utama Danau Ranau di Kecamatan Banding Agung OKU Selatan, daerah lokasi merupakan jalur transportasi dan padat pemukiman; substrat dasar campuran lumpur dan pasir, serta banyak terdapat tumbuhan tenggelam dan sampah
3	Way Maissin	S 04°51.784' E 104°00.976'	Daerah lokasi berbukit dengan dasar berbatu dan dikelilingi hutan; dekat dengan persawahan dan pemukiman
4	Pemandian Air Panas	S 04°52.640' E 103°58.912'	Daerah lokasi merupakan obyek pariwisata serta dekat dengan pemukiman; banyak terdapat tumbuhan tenggelam
5	Desa Lumbok	S 04°56.863' E 103°55.122'	Daerah lokasi dekat dengan pemukiman dan merupakan daerah penangkapan; banyak keramba apung
6	Talang Teluk	S 04°49.318' E 103°54.769'	Daerah lokasi dekat dengan pemukiman nelayan dan daerah persawahan, serta merupakan daerah penangkapan utama

Ikan contoh diperoleh dari hasil tangkapan dengan menggunakan berbagai jenis alat tangkap, yaitu: jala dan jaring berbagai mesh size. Terhadap ikan contoh yang diperoleh akan dilakukan identifikasi sampai tingkat spesies berdasarkan Weber & Beaufort (1913) dan Kottelat *et al* (1993). Data yang dikumpulkan meliputi panjang dan berat total ikan berdasarkan Effendie (2002).

### Metode Analisis Data

#### Hubungan panjang-berat

Analisis hubungan panjang-berat (Effendie, 2002) menggunakan uji regresi dengan rumus:

$$W = aL^b$$

W adalah berat individu ikan (gram), L = Panjang individu ikan (cm), a dan b adalah koefisien perubahan berat. Interpretasi hubungan panjang dan berat dapat dilihat dari nilai uji-t konstanta b, yaitu dengan hipotesis nilai  $b = 3$  disebut isometrik, yaitu pertumbuhan panjang sebanding dengan pertumbuhan berat, sedangkan nilai  $b \neq 3$  disebut hubungan allometrik.

#### Parameter pertumbuhan

Pengolahan dan analisis data pendugaan parameter pertumbuhan ( $L_\infty$  dan K) menggunakan program ELEFAN I (*Electronic Length-Frequency Analysis*) yang terdapat di dalam program FISAT II (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) versi 1.2.2.

#### Laju mortalitas dan laju eksploitasi

Parameter mortalitas meliputi mortalitas alami (M), mortalitas penangkapan (F) dan mortalitas total (Z).

Laju mortalitas total (Z) diduga dengan kurva tangkapan yang dilinierkan berdasarkan data panjang, menggunakan persamaan Beverton dan Holt (Sparre & Venema, 1999):

$$K^* \frac{L_\infty - \bar{L}}{\bar{L} - L'}$$

Keterangan:

Z = mortalitas total

$\bar{L}$  = panjang rata-rata (nilai tengah)

L' = batas bawah panjang ikan yang berada di daerah penangkapan.

Laju mortalitas alami (M) diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1984) in Sparre & Venema (1999) sebagai berikut:

$$\log(M) = -0,0066 - 0,279 \log(L_\infty) + 0,6543 \log(K) + 0,4634 \log(T)$$

M adalah laju mortalitas alami (per tahun),  $L_\infty$  adalah panjang asimtotik pada persamaan pertumbuhan Von Bertalanffy (mm), K adalah koefisien pertumbuhan, T adalah suhu rata-rata perairan ( $^{\circ}\text{C}$ ). Laju mortalitas total (Z) dan laju mortalitas alami (M) diketahui maka laju mortalitas penangkapan ditentukan melalui hubungan:

$$F = Z - M$$

Laju eksploitasi (E) ditentukan dengan membandingkan laju mortalitas penangkapan (F) dengan laju mortalitas total (Z):

$$E = F / Z$$

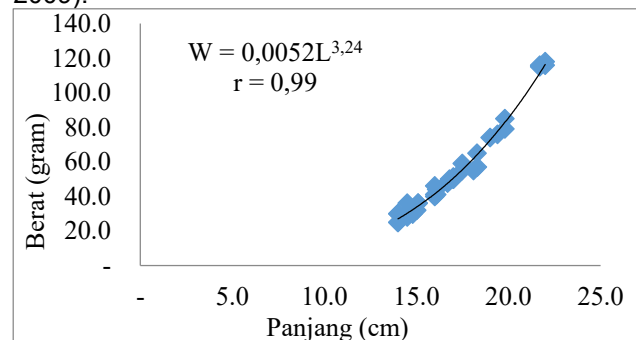
F adalah laju mortalitas penangkapan (per tahun), Z adalah laju mortalitas total (per tahun), E adalah laju eksploitasi. Bila  $E > 0,5$ : menunjukkan

tingkat eksploitasi tinggi (over fishing),  $E < 0,5$ : menunjukkan tingkat eksploitasi rendah (under fishing), dan  $E = 0,5$ : menunjukkan pemanfaatan optimal (Sparre & Venema, 1999).

### Hasil dan Pembahasan

#### Hubungan Panjang-Berat

Analisis hubungan panjang-berat dimanfaatkan untuk mengetahui pola pertumbuhan suatu organisme (Effendie, 2002). Blueweis (1978) in Suwarni (2009) menyatakan bahwa, hubungan antara parameter panjang dan berat dapat menggambarkan beberapa fenomena ekologis yang dialami oleh suatu spesies dalam daur hidupnya. Hubungan antara panjang dan berat Ikan Sebarau di perairan Danau Ranau dapat diketahui dengan menggunakan analisis regresi yang ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan analisis hubungan panjang-berat diperoleh persamaan  $W = 0,0052L^{3,24}$  dan setelah dilakukan uji-t, maka diketahui bahwa pola pertumbuhan Ikan Sebarau adalah allometrik positif, artinya pertumbuhan berat lebih dominan dibandingkan dengan pertumbuhan panjang. Froese *et al*, (2013) dalam fishbase mendapatkan nilai  $b = 3,02$ . Pengaruh ukuran panjang dan berat tubuh ikan sangat besar terhadap nilai b, sehingga secara tidak langsung faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ukuran tubuh ikan akan mempengaruhi pola variasi dari nilai b (Suwarni, 2009).



Gambar 2. Hubungan panjang-berat Ikan Sebarau  
Perbandingan pola pertumbuhan Ikan Sebarau di beberapa perairan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan pola pertumbuhan Ikan Sebarau

Perairan	♂/♀	b	Metoda Pengukuran	Tahun
Waduk Jatiluhur, Jawa Barat, Indonesia	♀	2,82	Panjang total	
Waduk Jatiluhur, Jawa Barat	♂	2,88	Panjang total	
Sungai Tembeling		2,99	Panjang total	
Sungai Segami		3,01	Panjang standar	2006-2007
Zoo Negara Lake	♂	3,14		
Zoo Negara Lake	♀	3,46		

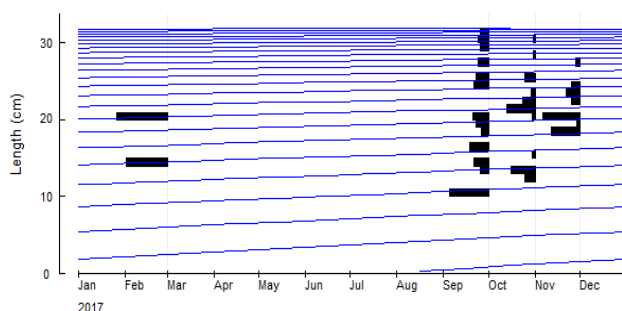
Lelono (2007), menjelaskan perbedaan nilai b dapat disebabkan oleh perbedaan waktu dalam hari karena perubahan isi perut. Selain itu nilai b dapat berbeda-beda di setiap perairan karena dipengaruhi faktor lingkungan seperti temperatur, ketersediaan makanan, kondisi pemijahan atau faktor lain seperti jenis kelamin, daerah dan waktu penangkapan (Effendie, 2002; Kalayci *et al*, 2007).

### Dinamika Populasi Ikan Sebarau

Jumlah ikan contoh yang diperoleh berbeda-beda pada setiap bulannya karena tergantung dari hasil tangkapan nelayan. Proses analisis pemisahan kelompok umur Ikan Sebarau menggunakan program ELEFAN I dan hasilnya didapatkan data seperti pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Hasil analisis parameter pertumbuhan Ikan Sebarau menggunakan program FISAT.

Metode	$L_{\infty}$ (cm)	K (per tahun)	Rn
Program FISAT	34,08	0,14	0,67

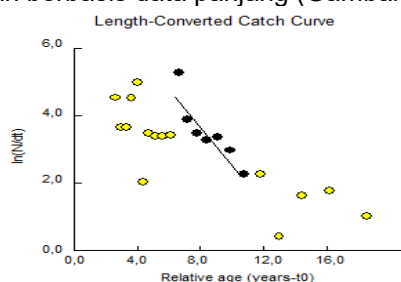


Gambar 3. Grafik Sebaran frekuensi panjang Ikan Sebarau

Tabel 2 menunjukkan laju pertumbuhan (K) Ikan Sebarau sebesar 0,14 per tahun. Nilai laju pertumbuhan (K) ini termasuk rendah yaitu  $< 0,3$ . Semakin tinggi nilai K akan semakin cepat ikan tersebut mencapai panjang asimtotiknya dan semakin cepat pula ikan tersebut mati. Menurut Froese *et al.* (2000) dalam Fishbase, nilai K lebih dari 0,3 per tahun termasuk dalam kategori yang tinggi. Perbedaan parameter pertumbuhan ikan untuk setiap jenis dipengaruhi oleh struktur panjang ikan yang sering tertangkap, alat tangkap yang digunakan dan daerah penangkapan (Prihatiningsih *et al.* 2013). Pertumbuhan mempengaruhi stok ikan di suatu daerah. Pertumbuhan berpengaruh positif terhadap stok, tetapi pertumbuhan tidak menambah jumlah stok, melainkan menambah biomassa suatu stok (Palla & Wolff, 2007). Panjang total Ikan Sebarau yang didapatkan berbeda-beda. Perbedaan struktur panjang tersebut dapat menggambarkan adanya perbedaan pertumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor keturunan, jenis kelamin, umur, parasit, penyakit dan kondisi lingkungan (Effendie, 2002).

### Laju Mortalitas Total (Z)

Pendugaan konstanta laju mortalitas total (Z) Ikan Sebarau dilakukan dengan kurva hasil tangkapan dilinearkan berbasis data panjang (Gambar 4).



Gambar 4. Catch Curve Mortalitas Total (Z)

Laju mortalitas total (Z) dengan beberapa parameter untuk memperoleh nilai Z yaitu  $L_{\infty} = 34,08$  cm,  $K = 0,14$  per tahun dan nilai laju mortalitas total sebesar 0,55 per tahun, nilai laju mortalitas total menunjukkan nilai indeks kematian, semakin besar nilai tersebut maka semakin tinggi tingkat kematian dari ikan di tempat tersebut.

### Laju Mortalitas Alami (M)

Untuk pendugaan laju mortalitas alami (M) digunakan rumus empiris Pauly (Sparre & Venema, 1999) memerlukan data  $L_{\infty}$  (cm), K (per tahun) dan rata-rata suhu perairan ( $^{\circ}\text{C}$ ). Data hasil pengukuran sampling lapangan menunjukkan bahwa rata-rata suhu Danau Ranau  $26,5^{\circ}\text{C}$ . Nilai-nilai  $L_{\infty} = 34,08$  cm,  $K = 0,14$  per tahun dan  $T = 26,5^{\circ}\text{C}$  diperoleh nilai mortalitas alami (M) 0,46 per tahun dan laju mortalitas total (Z) sebesar 0,55. Menurut Pauly (1980) diacu oleh Sparre & Venema (1999), yang mempengaruhi mortalitas alami (M) adalah faktor panjang maksimum ( $L_{\infty}$ ) dan laju pertumbuhan serta faktor lingkungan yaitu suhu perairan.

### Laju Penangkapan (F)

Hasil perhitungan laju mortalitas akibat penangkapan (F) diperoleh nilai sebesar 0,09 per tahun, sebagaimana diungkapkan oleh Spare *et al.*, (1998) laju mortalitas akibat penangkapan (F) merupakan kematian yang disebabkan oleh penangkapan.

$$Z = M + F = 0,45 + 0,04 = 0,49.$$

### Laju Eksploitasi (E)

Laju eksploitasi akan menunjukkan suatu gambaran dari status pemanfaatan sumberdaya, nilai laju eksploitasi dapat diketahui melalui perbandingan laju kematian akibat penangkapan (F) dan laju kematian total (Z), dengan asumsi bahwa apabila nilai  $E > 0,5$  over fishing,  $E < 0,5$  under fishing dan  $E = 0,5$  adalah MSY, hasil perbandingan diperoleh nilai  $E = 0,16$  dari hasil ini menunjukkan bahwa laju eksploitasi Ikan Sebarau di Danau Ranau adalah under fishing.

$$E = F/Z = 0,09/0,55 = 0,16.$$

Nilai mortalitas penangkapan dipengaruhi oleh tingkat eksploitasi. Laju eksploitasi (E) Ikan Sebarau yang didapatkan dari perbandingan mortalitas penangkapan (F) terhadap mortalitas total (Z) sebesar 0,09 artinya 9% kematian Ikan Sebarau di perairan Danau Ranau merupakan akibat penangkapan. Nilai laju eksploitasi Ikan Sebarau belum melebihi nilai optimum. Menurut Gulland (1971) diacu oleh Pauly (1984) bahwa, laju eksploitasi optimum suatu sumberdaya sebesar 0,50. Makmur *et al.*, (2014) menyatakan, produksi atau hasil tangkapan Ikan Hampal di perairan Danau Ranau sebesar 57,40 ton/tahun dengan nilai penentuan produktifitas alat (CPUE) tertinggi untuk jaring insang ukuran mata jaring  $1\frac{3}{4}$  inchi sebesar 2,25 kg/ unit/ hari/ nelayan.

Berdasarkan hasil riset Ikan Sebarau di perairan Danau Ranau, pengelolaan yang tepat terhadap permasalahan ini, diperlukannya pengontrolan aktifitas penangkapan dan pengaturan daerah penangkapan (fishing ground) dengan memperhatikan daerah penangkapan pada musim pemijahan dan penangkapan terhadap ikan yang berukuran kecil agar dapat menghasilkan produksi

yang lestari. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maouel *et al.*, 2014.

### Kesimpulan

Dinamika populasi Ikan Sebarau dari parameter pertumbuhan didapatkan pola pertumbuhan allometrik positif dengan panjang asimtotik ( $L_{\infty}$ ) 34,08 cm dan koefisien pertumbuhan (K) 0,14 per tahun. Parameter laju mortalitas penangkapan (F) melebihi laju kematian alami (M) dan parameter laju eksploitasi (E) masih dibawah laju eksploitasi optimum.

### Saran

Perlu pengontrolan aktifitas penangkapan dan pengaturan daerah penangkapan (fishing ground) dengan memperhatikan daerah penangkapan pada musim pemijahan dan penangkapan terhadap ikan yang berukuran kecil.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan yang telah memberikan dana sehingga terlaksananya riset ini.

### Daftar Pustaka

- Aida, S.N., 2010. Pola pertumbuhan ikan hampal (*Hampala macrolepidota*) di Danau Ranau Sumatera Selatan. Prosiding Forum Perairan Umum Nasional VII. Pusat Riset Perikanan Tangkap, 23-27.
- Effendie, M. I., 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. 163 pp.
- Froese, R., J. Thorson & R.B. Reyes Jr., 2013. A Bayesian approach for estimating length-weight relationships in fishes. *J. Appl. Ichthyol.* (2013):1-7.
- Kalayci F., N. Samsun, S. Bilgin & O. Samsun, 2007. Length-weight relationship of 10 caught by bottom trawl and midwater trawl from the middle Black Sea, Turkey. *Journal Fisheries and Aquatic Sciences.* 7:33-36.
- Kottelat, M., J.A. Whitten, N. Kartikasari & S. Wiryoatmojo, 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta: Periplus Edition and EMDI Project Indonesia. 221 p.
- Lelono, T.D., 2007. Dinamika populasi dan biologi ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) yang tertangkap dengan purse seine di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi Trenggalek, p.1-11. Di dalam: Isnansetyo A., Murwantoko, I.B.L. Yusuf, Djumanto, H. Saksono, I.P. Dewi, E. Setyobudi, Soeparno, N. Prabasunu, S.A. Budhiyanti, N. Ekantari, S.B. Ptityono. Editor, Seminar nasional tahunan IV hasil penelitian perikanan dan kelautan; 28 Juli 2007. Yogyakarta. (ID): Jurusan Perikanan dan Kelautan. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada.
- Makmur, S., D. Arfiati, G. Bintoro & A.W. Ekawati, 2014. Morphological, meristic characteristics and mtDNA analysis of hampala fish (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt, 1823) from Ranau Lake, Indonesia. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)* 5(2), 447-455.
- Makmur, S., D. Arfiati, G. Bintoro & A.W. Ekawati, 2014. Komposisi hasil tangkapan dan produksi ikan hampal (*Hampala macrolepidota* Kuhl & Van Hasselt, 1823) di Danau Ranau Sumatera Selatan dan Lampung. Prosiding SEMNASKAN UGM XI, 30 Agustus 2014. PI-18. 665-672.
- Maouel, D., F. Maynou & S. Bedrani, 2014. Bioeconomic analysis of small pelagic fishery in Central Algeria. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science.* 14:897-904.
- Palla, H. & M. Wolff, 2007. Population dynamics and exploitation rates *Leiognathus bindus* (Valenciennes), *Leiognathus elongates* (Gunther) and *Pentapirion longimanus* (Cantor) in Honda Bay, Palawan, Philippines. *Journal of Aquatic Science.* 4:32-45.
- Pauly, D., 1984. *Fish Population Dynamics in Tropical Waters: a Manual for Use Programmable Calculators*. International Center for Living Aquatic Resources Management. ICLARM Studies and Reviews 8, Manila. 325 hlm.
- Prihatiningsih, B. Sadhomotomo & M. Taufik, 2013. Dinamika populasi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*) di Perairan Tangerang-Banten. *Jurnal BAWAL.* 5 (2): 81-87.
- Samuel, S.N. Aida, S. Makmur & Subagdja, 2010. Perikanan dan Kualitas Lingkungan Perairan Danau Ranau dalam Upaya Pelestarian dan Mendukung Produksi Hasil Tangkapan Nelayan. Laporan Teknis Program Intensif Riset Terapan Kementerian Riset dan Teknologi 2010. BRPPU. Balitbang Kelautan Perikanan. Kementerian Kelautan Perikanan. P. 28.
- Sparre, P., C. Siebren, Venema, 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 438 hlm.
- Sparre, P., U. Erik & S. C. Venema, 1998. *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1: Manual*. FAO Fish. Tech. Paper, 306/1.
- Sulastri, M., Badjoeri, Y. Sudarso & M.S. Syawal, 1999. Kondisi fisika-kimia dan biologi perairan Danau Ranau, Sumatera Selatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Limnotek vol. VI, No. 1: 25-38.
- Suwarni, 2009. Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan butane *Acanthurus mata* (Cuvier, 1892) yang tertangkap di sekitar perairan pantai desa Mattiro Deceng, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan.* 19 (3): 160-165.
- Weber, M. & L. F. de Beaufort, 1913. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago.* II. *Malacopterygii, Myctophodea, Ostariophysii: I. Siluroidea*, Leiden, E. Brill, Ltd. 404 p.